Clarín
CIENCIA Y TECNICA

TECNOLOGIA ESPACIAL

*La tecnología espacial es uno de los sectores de punta en el desarrollo contemporáneo. La Argentina tiene un proyecto pendiente de realización en ese ámbito: el SAC-1 (Satélite de Aplicaciones Científicas), que llevan adelante en conjunto la CNIE (Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales) y el Naval Rosearch Laboratory de los EE.UU. En su diálogo con **Clarín**, el responsable científico del proyecto por la parte argentina, Dr. Marcos Machado, y los integrantes del equipo Lic. Mario Gulich y Dra. Ana María Hernández, profesional e investigadora del CONICET respectivamente, hablaron sobre las características, la importancia y las dificultades que afronta este proyecto.*

Ilustración de Horacio Rodríguez Fischer

¿HABRA UN SATELITE ARGENTINO?

Por Leonardo Moledo

—Hace bastante que se está hablando de un satélite argentino.

Machado: Así es. Desde 1983 hay gente trabajando en este proyecto que finalmente es el SAC-1.

—¿Qué quiere decir SAC-1?

M.: Satélite de Aplicaciones Científicas. Uno, que es el primero. Que sería, mejor.

—¿Por qué "sería"? ¿No es un proyecto seguro?

M.: No.

—¿Por qué?

Gulich: Le voy a explicar cuál es el mecanismo de un proyecto satelital. Hay dos partes bien definidas: por un lado, el satélite en sí, y por otra parte el lanzador, es decir la manera con que se va a poner en órbita. La Argentina no está en condiciones de poner en órbita un satélite, eso requiere sumas fabulosas de dinero y tecnología que no tenemos. La parte del satélite propiamente dicho sí podemos hacerlo. También hay tecnología para fabricarlo: de hecho, si el proyecto se concreta, el satélite sería fabricado en la Argentina.

—¿Y entonces?

M.: El tema lanzamiento está vedado para nosotros, por las razones que le dimos. Entonces, una opción es alquilar un lanzador, es decir, comprar espacio en un cohete norteamericano, o francés, o ruso, o de quien sea, lo cual también es caro. Pero en este rubro se presentó una oportunidad: la NASA, dentro del programa Explorer para pequeños satélites —como sería el nuestro— abrió un Anuncio de Oportunidad; esto es, inició una especie de concurso para proyectos satelitales conjuntos, entre la NASA y algún organismo científico de los EE.UU. o de otro país. La NASA pone el lanzador y participa del proyecto, y la contraparte también. El SAC-1 es justamente la respuesta a ese anuncio de oportunidad, un proyecto elaborado por la CNIE (Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales) y el IAFE (Instituto de Astronomía y Física del Espacio), en el marco del plan ARES 2002 (Argentina Espacial), de la CNIE. Pero nosotros no somos los únicos que respondimos al Anuncio de Oportunidad. Se presentaron 51 propuestas, de las cuales serán seleccionadas tres o cuatro. Hay propuestas norteamericanas, de España, de Canadá, de Italia, de Israel, además de la nuestra. Entonces, hay que pasar ese primer filtro: que nuestra propuesta sea seleccionada.

—¿Y va a ser seleccionada?

M.: Sí.

—¿Cómo lo saben?

M.: Sería largo de explicar, y tiene que ver con el hecho de que nuestro proyecto es muy bueno, y con la interna satelital. Naturamente, uno nunca puede estar seguro, pero si hubiera que arriesgar una cifra, yo diría que nuestra probabilidad es del 85%. De todas maneras, en abril del 89 tendremos la respuesta, aunque supongo que nos enteraremos antes... Siempre hay filtraciones.

—¿Y cuándo sería lanzado el satélite?

G.: Si resulta, en 1992.

—¿Por qué dice "si resulta"? ¿No están seguros de ser seleccionados?

G.: Pero no alcanza con salir seleccionados. Una vez seleccionados, hay que ponerse a hacerlo, y los coparticipantes del proyecto tienen que estar seguros de que la Argentina va a hacer su parte.

—¿Y qué necesitan para hacerlo?

G.: Plata.

—¿Cuánto cuesta... cuánto costaría el SAC-1?

G.: Por la parte argentina, 10 millones de dólares a lo largo de cuatro años. Los coparticipantes norteamericanos ponen dos veces y media esa cantidad. Parece mucha plata en un momento como este, pero desde el punto de vista de lo que cuesta un programa espacial, es muy poco. Brasil tiene un programa de mil millones de dólares, para poner un ejemplo. En el fondo, es una decisión de política científica: saber si vamos a participar en la tecnología espacial, o no. Si se decide que vamos a hacerlo, esta es una oportunidad única.

—Pero por qué empezar con un satélite científico y no uno de comunicaciones, por ejemplo.

M.: Un satélite de comunicaciones es algo mucho más complicado y que no está a nuestro alcance. Podríamos comprarlo, pero no fabricarlo nosotros. Este, sí. Entonces, lo importante es empezar por alguna parte. Yo me imagino que mucha gente se puede preguntar por qué hacer un satélite con el cual se llevan a cabo experimentos en algo tan específico como la física solar, que en apariencia no es de "utilidad general". Pero el interés fundamental que tiene el SAC-1 es la inserción en la tecnología satelital. Piense que la carcasa, lo que nosotros llamamos la plataforma del satélite, y todos los sistemas de servicios del satélite serían fabricados en la Argentina. Llevando a cabo el proyecto, hay un incremento esencial en el conocimiento de este campo específico, hay transferencia de tecnología, se crea un sector de industria que asimila un sistema de trabajo y que tiene visibilidad internacional, y que adquiere una calificación que va más allá de este proyecto en particular. En una palabra, avanzamos en uno de los temas centrales de la tecnología contemporánea y futura. Por eso le decía que es un problema de decisión, de política científica y tecnología: si lo vamos a hacer o no.

—¿Pero por qué me plantean como tan central este proyecto?

G.: Porque nunca vamos a conseguir otro proyecto como este, entre otras cosas, tan barato. Además, salir seleccionados y no hacerlo es un fracaso, un desprestigio en una comunidad —como la de la industria espacial internacional — donde todo se recuerda. Perderíamos confiabilidad si después de haber luchado por este proyecto decimos: no.

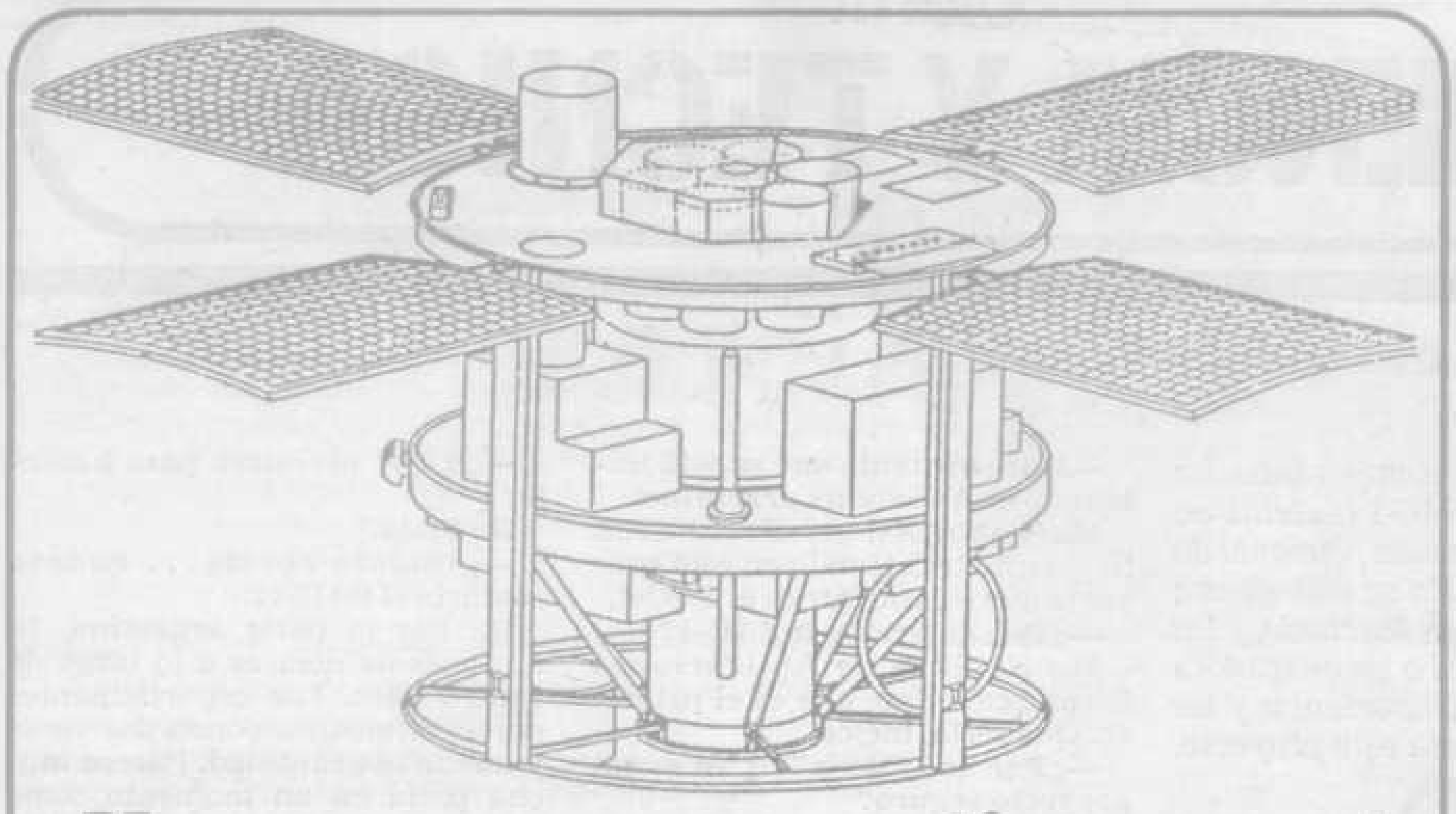
—¿Y puede ser que consigan la financiación?

M.: Puede ser. Lo malo es que no nos encontramos con negativas, nos encontramos con elogios a nuestro trabajo, con encomios sobre lo importante que es el proyecto, el adelanto tecnológico que sería para la Argentina, etcétera, pero nada más concreto que eso. No tenemos respaldo: no hay nadie, ningún organismo competente que diga "sí", yo me hago responsable de este proyecto y garantizo la financiación.

—¿Y si finalmente no resulta?

M.: En ese caso, es mejor olvidarse del tema espacial, por mucho tiempo, y dedicarse a otra cosa.

(Más información en la PAGINA 2)



Un proyecto pendiente: el satélite de uso científico

El SAC-1 es un satélite científico cuyo objetivo es hacer mediciones y obtener datos de importancia para la física solar.

Físicamente, es un cilindro de 90 cm de diámetro y 90 cm de altura, tiene un peso total de 161 Kg. y está diseñado para llevar a bordo cuatro instrumentos.

1) Espectrómetro de imágenes que detecta Rayos X producidos por partículas aceleradas en el sol y plasma de alta temperatura e imágenes en rayos X del sol.

2) Detector de flujo total de rayos X duros (de alta energía) con alta resolución temporal (del orden de los milisegundos).

3) Espectrómetro Bragg de rayos X blandos para detectar efectos hidrodinámicos de la disipación de energía en las fulguraciones (grandes explosiones).

4) Sistema de fotómetros para medición del flujo total irradiado en las fulguraciones solares.

Lateralmente, puede utilizarse para medir la evolución de la capa de ozono terrestre y los agujeros de ozono alrededor de los casquetes polares.

De esos cuatro experimentos, el segundo, es decir el detector de flujo total de rayos X de alta energía, **ya ha sido diseñado y será fabricado en la Argentina.** Sobre el contenido del experimento, la doctora Ana María Hernández, señala: "El espectrómetro de su conjunto, incluyendo el detector de centelleo para la medición de rayos X, la electrónica asociada y su estructura mecánica pesará 6,3 Kg. La limitación de peso es muy severa, y sin embargo, se pudo superar utilizando tecnología de punta en el campo de la electrónica y en el manejo del almacenamiento, lo cual es un logro para nosotros, ya que este instrumento ha sido pensado y diseñado por el grupo técnico-científico del IAFE, y es un avance sobre los detectores utilizados hasta ahora. Y ese instrumento, así como la estructura del satélite, que sustenta los subsistemas de servicios (generación de potencia, control térmico, sistema de comando, procesamiento y transmisión de la información), serán fabricados por empresas argentinas en la Argentina."

Sobre la utilización de la información científica que emane del satélite, la Dra. Hernández apunta que existe en el IAFE un grupo de investigadores del Conicet que hace ya tiempo se ocupan de física solar, y que utilizará y procesará todos los datos que se obtengan de este experimento satelital.

PAPILOMA VIRUS HUMANO

Otra enfermedad de

Recientes publicaciones, sobre todo norteamericanas, han comenzado a ocuparse —y preocuparse, también— de **"otra enfermedad sexual"**. Se trata del **Papiloma Virus Humano**, o **HPV** (según sus siglas en inglés), y la expresión "otra enfermedad sexual" agita entre sombras, involuntariamente o no, la imponente amenaza del **SIDA**. El resultado es el comienzo de un rápido proceso que introduce un nuevo **espectro** maléfico entre los nada escasos temores populares.

Sus ecos ya empiezan a recalar en playas argentinas. Las informaciones hablan de una dolencia **de rápida difusión**, transmitida por vía **sexual**, "a veces **dolorosa** y con frecuencia **incurable**", cuyo síntoma más notorio es la aparición de verrugas en los órganos genitales masculinos y femeninos. Afecta "a **millones de norteamericanos** y sobre todo a jovencitas de **menos de 20 años**". Aunque no existen todavía estadísticas confiables, los datos dispersos sugieren "un incremento del **46 por ciento** de casos entre 1981 y 1986" en los Estados Unidos, donde se presume un aumento de entre 500 mil y un millón de enfermos por año.

La luz roja, aunque imprecisa, parece aferrarse a una proyección con base estadística: "Entre el 5 y el **15 por ciento** de los pacientes con verrugas persistentes —ha estimado el virólogo **Wayne Lancaster**, de la Universidad de Georgetown— pueden desarrollar **cáncer**". El más probable se considera el cáncer de cuello uterino, pero también se ha responsabilizado al HPV de tumores de vulva, vagina, ano y pene.

No obstante, los científicos norteamericanos creen que el propio virus **no produce cáncer, a menos que coincidan otros cofactores** capaces de desencadenarlo. Este constituye el punto cardinal de las varias dudas o incertidumbres que plantea la irrupción de esta nueva dolencia en la información masiva.

♦ El virus y sus familias

La expresión clínica del HPV más conocida desde antiguo es el **condiloma acuminado**, afirma el especialista argentino doctor **Oscar Contreras Ortiz**. Se trata de un papiloma, una especie de excrecencia, o verruga, que se presenta en el aparato genital, tanto masculino como femenino, y era reconocido ya en la antigua literatura médica. Su presencia aparecía con frecuencia imbricada en enfermedades como la sífilis, **la gonorrea**, etc.

"En los últimos tiempos —años 1976-19..— se comenzó a advertir la presencia de virus en determinadas alteraciones del epitelio del cuello uterino, de la vagina y de la vulva. Los consiguientes estudios mostraron que esas alteraciones se asociaban **frecuentemente** con la presencia del virus, lo que fue confirmado mediante microscopía electrónica y originó la publicación de trabajos al respecto", indica el doctor Contreras Ortiz, catedrático en la Facultad de Medicina de Buenos Aires, presidente de la Sociedad Latinoamericana de Uroginecología y representante de las sociedades Internacional y Norteamericana de la misma especialidad.

Los estudios de rutina detectaron entonces "células de un tipo que ya había sido visto bastante tiempo atrás —entre otros, por **Papanicolaou**, el inventor del método citológico de detección—, pero que no había sido identificado como asociado con el Papiloma Virus Humano, que es un virus de la serie **Papova**. Al encararse un estudio más profundo, las investigaciones tendieron, a través de la **hibridización** —la identificación de las familias— se observaron más frecuentemente asociaciones celulares con los pendientes denominadas como **16 y 18**, y menos con las números designadas como **6, 11**...

La continuación de los estudios permitió advertir además que en los **carcinomas** del cuello uterino o en las lesiones **preneoplásicas** (las que preceden a un cáncer invasor), "el Papiloma Virus Humano estaba **presente en un alto número de casos, y más frecuentemente las series 16 y 18**". Esto —señala el doctor Contreras Ortiz— imprimió, entre quienes realizaban investigación clínica, cierta tendencia a pensar que el **factor** que producía el carcinoma era el papiloma virus humano.

♦ Certidumbres

El estado actual de los conocimientos permite definir, con razonable certidumbre, algunas nociones básicas susceptibles de circunscribir las magnitudes del mal sin márgenes para alarmas o indiferencias

ANSIOSA BUSQUEDA DE ALTERNATIVAS NO CONTAMINANTES

Ozono: ahora un negocio billonario

Desde que 33 países acordaron, en setiembre del año pasado, restringir en el futuro la producción y consumo de los gases halocarbonados —los compuestos químicos responsables, al menos en parte, de la reducción de la capa de ozono—, se ha desatado un gran interés internacional por encontrar alternativas no contaminantes para remplazar a estas sustancias nocivas.

"Es una oportunidad billonaria", asegura el economista **Stephen Anderson** de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, en una clara alusión al **negocio que representará la inversión en investigación de nuevos productos inocuos para el medio ambiente.**

Alertadas por la próxima puesta en vigencia del Protocolo de Montreal —el documento que impondrá drásticas restricciones a por lo menos ocho compuestos químicos de uso generalizado en el mundo entero—, unas quinientas personas, entre científicos, ingenieros y empresarios, se reunieron recientemente en Washington para intercambiar ideas e información con investigadores y fiscales del gobierno.

Las medidas planteadas por el mencionado protocolo —que ya fue aprobado en setiembre por los Estados Unidos, el Mercado Común Europeo y otras 22 naciones del globo— van desde el congelamiento hasta la reducción de la producción de los gases halocarbonados. La decisión se basa en el hecho —recientemente comprobado por los especialistas que estudian la química de la atmósfera— de que los gases halocarbonados fabricados por el hombre llegan a la estratosfera y allí destruyen la capa de ozono que protege la vida terrestre de las radiaciones ultravioletas provenientes del Sol.

A la preocupación por las consecuencias ecológicas y sanitarias que traería aparejadas una importante destrucción del ozono atmosférico, se contrapone un hecho no menos real: **los gases halocarbonados constituyen un tipo de materia prima indispensable para la industria.**

Solo en los Estados Unidos hay **más de diez mil firmas comerciales que emplean clorofluorocarbonos** (CFC) o bien halones —los dos grupos de compuestos halocarbonados que serán sometidos a la próxima regulación— en la manufactura de "solventes, refrigerantes, extinguidores de incendios y espumas plásticas". Estas empresas son las que mostraron mayor preocupación durante la reunión en Washington, ante la perspectiva de sufrir las consecuencias del congelamiento.

Aun cuando todavía hay once países que adeudan la ratificación del protocolo, varios grupos empresarios acordaron apoyar la idea de retomar los caminos de investigación de sustancias alternativas, que si bien habían comenzado a gestarse a principios de la década del '70 quedaron algo relegados frente al auge de los halocarbonos.

La puesta en vigencia del protocolo de Montreal, anunciada para el 1º de enero de 1989, **demandará el congelamiento de la producción y uso de los CFC y halones, llevándolos a los niveles de consumo que tuvieron en 1986.** A partir de 1993, solo los CFC sufrirán un corte del 20 por ciento, y en 1998, otro del 30 por ciento.

Ante esta realidad, la mayoría de las firmas comerciales deberán recurrir a nuevas estrategias —conservación, reciclaje, empleo de sustitutos— para hacer frente a la carencia que se avecina.

En ese sentido, los Estados Unidos, junto con productores de Europa y Japón, prepararon un programa de cooperación multimillonario para evaluar la calidad de tres posibles sustitutos de los CFC, que si resultan no tóxicos podrán ser empleados sin trabas, ya que aparentemente se degradan en las capas más bajas de la atmósfera sin llegar a dañar al ozono.

"Esta colaboración, que no registra antecedentes, ayudará a ganar tiempo, optimizando los esfuerzos", comenta la revista **Chemical and Engineering News.** Los tres nuevos productos remplazarían al CFC-11 y al CFC-12, que son los gases carbonados más peligrosos para el ozono.

Mientras los productores de espuma plástica se enfrentan con el aún no resuelto problema de remplazar el CFC-11 que se usa para inflar la espuma de poliuretano, comúnmente empleada como aislante térmico en equipos de conservación de frío, otras industrias estadounidenses ya respiran un poco más tranquilas.

La electrónica, por ejemplo, encontró la manera de remplazar el CFC-113, que hasta ahora había resultado el solvente ideal para limpiar piezas y circuitos electrónicos. Se trata del recientemente patentado Bioact-7, desarrollado por la compañía norteamericana AT&T, que por el mismo precio que el gas viejo promete sustituirlo y aun mejorar sus cualidades solventes.

En cuanto a los acondicionadores de aire para el hogar, que emplean gases halocarbonados como refrigerantes, tendrán la posibilidad de reemplazar el actual CFC-12 por el CFC-22, **que es inofensivo para el ozono.**

Por su parte, los equipos de aire acondicionado para vehículos y los freezers tendrán como alternativa recuperar y reciclar el gas cuando entre en vigencia el plan de congelamiento. A más largo plazo, podrán diseñarse nuevos equipos que acepten otros gases, **que no impliquen un riesgo para la capa de ozono.**

Aun cuando todavía no hay sustitutos para los halones, los especialistas en química de la atmósfera creen que estos gases son aun más peligrosos que los CFC, ya que el bromo que contienen reacciona más rápido con el ozono que el cloro de los CFC. Sin embargo, el protocolo de Montreal sólo requerirá el congelamiento de los halones, sin reducciones posteriores, como en el caso de los gases a base de cloro. "Sin embargo, el consumo de halones ha estado creciendo a un ritmo tal que el solo congelamiento significará un duro impacto para los productores", señala la revista **Science.**

Principalmente, los halones se usan en los recintos donde se instalan computadoras y bancos de datos, e integran sistemas altamente sofisticados de detección de incendios en los que **una célula sensible al humo acciona la salida inmediata del extinguidor. El gas extingue el fuego sin dañar los sistemas electrónicos de las computadoras.**

A pesar de su importancia todavía no hay ninguna perspectiva de encontrar sustitutos para los halones "y la única manera de seguir contando con ellos cuando se congele su producción será evitando las emisiones innecesarias de este gas", concluye **Science.**

Laura Rozenberg
(Centro de Divulgación Científica y Técnica)

e transmisión sexual

LA SALUD

igualmente infundadas.

Lo que se sabe, en primer lugar, es que, en efecto, el HPV **se transmite sexualmente**. Esto se conoce desde hace muchos años. La enfermedad produce **lesiones** que pueden ser los mencionados **condilomas** (lo más conocido) u otras, menores, que son **asintomáticas** y solo se advierten mediante el empleo de métodos auxiliares de diagnóstico, como la **colposcopía** (en la mujer) y la **penoscopía** (en el hombre), es decir la observación mediante una especie de lente que aumenta de 12 a 40 veces las imágenes y permite detectar **lesiones subclínicas**.

Sin embargo, hay casos en que el HPV, detectado citológicamente, no produce lesiones clínicas ni subclínicas, y determina la existencia de **portadores "sanos"**.

"Hay una parte de la población sana (un 11 por ciento entre las mujeres y un 5 por ciento entre los hombres) que son **asintomáticos**: no tienen ningún síntoma de la enfermedad **pero son portadores** del Papiloma Virus Humano", puntualiza el especialista.

Por otra parte, de las series que producen el condiloma acuminado o lesiones virales, **"las 16 y 18 tienen más frecuente concomitancia con carcinomas"**.

Uno de los pocos estudios prospectivos conocidos —revela el doctor Contreras Ortiz— fue realizado en 1987-88 sobre 343 pacientes con evidencia citológica de HPV y mostró que **"el 25 por ciento de los casos remitió espontáneamente, el 61 por ciento persistió como lesión viral y el 14 por ciento progresó a alteraciones del tejido aún más serias** (estados preneoplásicos)".

♦ Relación no causal

En relación con el cáncer, "debemos decir que sí, se ha encontrado —hay estudios que lo confirman— que las lesiones precancerosas y las lesiones cancerosas **se asocian frecuentemente** con la presencia del HPV. Pero esto **de ninguna manera quiere decir que el HPV causa el cáncer**".

Según se cree, aunque aún no está demostrado, el HPV constituye un **cofactor trascendente**. Es decir, "tendría que haber **otros** mecanismos desencadenantes (que la bibliografía general identifica con la **edad**, las **infecciones genitales repetidas**, el **estado inmunológico**, la **variabilidad** de la actividad sexual, sobre todo la **promiscuidad**, etcétera)".

Es, pues, la **presencia coincidente de dos o varios** de esos cofactores **lo que** podría obrar, **en un momento dado**, como desencadenante. Por ejemplo, se ha comprobado **que pacientes** con determinadas enfermedades que les producen un descenso de las defensas son **más proclives a tener lesiones de HPV y carcinoma**. Aún así, tampoco esto implica que el HPV sea productor de carcinomas.

Una última conclusión remite al **riesgo** presumible. El HPV, la presencia del virus, indudablemente **pone a la paciente en mayor situación de riesgo si ese HPV pertenece a las familias 16 o 18**. "Esos enfermos, esas personas que tienen HPV **con** manifestación clínica —aunque no de cáncer ni de precáncer—, **son pacientes de riesgo** y deben ser **controlados** según determinada secuencia. Pero en estos temas, la información 'popular' ha ido más allá de lo que la investigación científica puede apoyar, y ha creado **una inquietud muy trascendente en quienes creen que por estar afectados de HPV o una comprobada presencia citológica, han de llegar indefectiblemente al cáncer**".

Un aumento de entre quinientos mil y un millón de enfermos de papiloma virus por año tiene lugar en los Estados Unidos, un mal que afecta principalmente a los jóvenes.

"No es así —reitera el doctor Oscar Contreras Ortiz—. Son pacientes de riesgo, y más si el virus pertenece a las familias 16 o 18. Pero lamentablemente en nuestro país todavía no existen laboratorios que en forma **rutinaria y al alcance de todos** puedan hacer esta separación de familias (**hibridización**). Si en este momento queremos precisar si la paciente que consulta tiene el virus 16, 18, 11 o 6, **no lo podemos saber en forma rutinaria**, como cuando se hace un análisis de sangre. Inclusive en los Estados Unidos no hay todavía métodos estándar aceptados y generalizados, y eso que se está estudiando mucho; es posible que en uno o dos años esto se logre."

Importa tener presente que el cáncer del cuello uterino reconoce una **etapa de precáncer**, antes de ser infiltrante; esta etapa puede detectarse en un alto porcentaje de los casos (**más del 90 por ciento**) mediante métodos de diagnóstico como la citología (el examen citológico de Papanicolaou, o colpocitología), la colposcopía y recursos asociados. La necesaria **detección precoz** depende, en definitiva, de que la paciente concurra **periódicamente** a hacerse el estudio correspondiente en un centro asistencial.

En la actualidad no se dispone de estudios de precáncer prospectivos con suficiente tiempo de control para determinar cuántas pacientes con lesiones de precáncer y HPV (ambas simultáneamente) **evolucionan** después hacia un cáncer. Tampoco hay en el mundo suficientes estudios prospectivos que indiquen cuántos HPV van seguramente a un **carcinoma invasor**.

"Carecemos aún de una terapéutica adecuada para tratar el HPV en los casos en que no existe lesión detectable. Disponemos de tratamiento para la lesión condilomatosa producida por el HPV, no así para cuando se detecta la presencia del virus sin lesión clínica", afirma el doctor Contreras Ortiz.

En cuanto a la naturaleza "con frecuencia incurable" de la dolencia —según la caracterizan las publicaciones estadounidenses—, es cierto que **"hasta el momento no existe una metodología diagnóstica —como el cultivo y el antibiograma— y tampoco un antibiótico específico para el tratamiento"**. Sin embargo, en el mundo se realizan constantes e intensas investigaciones, y es en ellas donde están depositadas las esperanzas concretas de controlar mejor, circunscribir y combatir con total eficacia, en el más breve plazo, esta enfermedad.

Cesáreo Palazzo

Prevención del cáncer de mama

CROM es una institución dependiente de LALCEC y un lugar de rehabilitación integral de pacientes operadas de cáncer de mama. La actividad fundamental de este centro consiste en realizar la prevención terciaria de estas pacientes. **"Se entiende por prevención terciaria la reducción de las complicaciones o incapacidad provocadas por la enfermedad o por el tratamiento de la misma"**, afirma el doctor **Jorge Rabinovich**, director del **Centro de Rehabilitación de Operadas de Mama**.

Para el doctor **Rabinovich** hoy no resulta suficiente hacer una buena detección, un buen diagnóstico o un perfecto tratamiento de una enferma con cáncer de mama, ya sea radial, quirúrgico o de quimioterapia, y negar a la paciente la posibilidad de su rehabilitación. **"La restitución comienza en la etapa diagnóstica [...] después, y debe surgir de la relación médico-paciente. Muchas veces la enfermedad suele plantearse cómo salir de la situación y es deber del médico infundir a la misma la idea de la rehabilitación"**, sostiene el doctor **Rabinovich**.

CROM dispone de un equipo de voluntarias, con formación específica, que reciben a la paciente y le ofrecen un asesoramiento eficaz. Un área de **rehabilitación física** y otra de **apoyo psicológico**, las que están complementadas en sus funciones. El **área kinésica** se ocupa de orientar en el preoperatorio y de la **rehabilitación física del posoperatorio**. El centro cuenta con **modernos aparatos y mangas compresoras**. La mayoría de las operaciones provocan, a pesar de no actuar sobre la articulación del hombro, la inmovilidad del mismo. Favorece la circulación sanguínea y linfática, evita artrofias y fibrosis musculares.

Ilustración de Osvaldo Estevao

CIENCIA AL DIA

La incertidumbre

Hace menos de doscientos años, el gran matemático y astrónomo francés Laplace afirmaba que **si se pudieran conocer la posición y la velocidad de todas las partículas que existen en el universo, cualquier estado futuro del mismo podría predecirse.** Aunque pueda sonar un tanto omnipotente, Laplace reflejaba muy bien el espíritu que presidió el desarrollo y cenit de la ciencia clásica durante el siglo XIX y principios del XX: **si se tuvieran a disposición todos los datos del presente, se podría predecir perfectamente el futuro.** Naturalmente, nadie pensaba que se podían tener de manera efectiva esos datos, pero era tan solo una cuestión de imposibilidad práctica. **En teoría, era posible:** el futuro estaba exactamente determinado por el presente, mediante la acción de la leyes físicas. El mundo, en suma, era predecible por la ciencia. Este credo determinista, sin embargo, sufrió un duro revés (casi un noc aut), en las primeras décadas de este siglo, de cuyas consecuencias la física (y la filosofía de la física) aún no se repusieron del todo.

Todo empezó con la necesidad de explicar los fenómenos relacionados con la exploración del átomo, que durante las dos primeras décadas del siglo condujo al desarrollo de la mecánica cuántica. Planck, Eisntein, Bohr, entre otros, fueron los pioneros en este terreno, pero recién a fines de los años veinte **Heisenberg y Schorödinger** encontraron una formulación matemática definitiva y la convirtieron en un cuerpo de doctrina completo. Y una de las consecuencias más inquietantes (y más espectaculares) de esta física del mundo microscópico, es justamante **el principio de incertidumbre, enunciado por Heisenberg en 1927.** Laplace sostenía: si se pudieran conocer la posición y velocidad de todas las partículas del universo... **El principio de incertidumbre, precisamente, afirma que esto es imposible.** Más aún, no se pueden conocer exactamente la posición y velocidad de ni siquiera **una** partícula. Se puede medir con exactitud la posición de un electrón. También se puede medir con exactitud la velocidad de ese electrón. **Lo que no se puede hacer es medir ambas, posición y velocidad, simultáneamente, con absoluta precisión. Cuanto más precisamente se mida la velocidad, más incertidumbre habrá en cuanto a la posición, y cuanto más exactamente se mida la posición, más indeterminada quedará la velocidad.** Es como si no se pudieran saber a la vez el teléfono y la dirección de una persona x, como si en la agenda donde están anotados el número de teléfono se tornara más borroso a medida que se clarifica la dirección,y a la inversa, a medida que se vuelve más fácil leer el número de teléfono la dirección fuera borrándose. Y en el caso extremo en que el teléfono quedara absolutamente claro, ¡el lugar correspondiente a la dirección quedaría en blanco!

El propio Heisenberg trató de explicar este curioso rasgo de la naturaleza de manera más o menos intuitiva: si uno quiere determinar la posición de un electrón, debe iluminarlo para ver dónde está, pero, para la escala del electrón, los fotones de luz tienen suficiente energía como para alterar su velocidad. Recíprocamente, si uno quiere averiguar la velocidad, debe abstenerse de iluminarlo, y entonces no sabrá dónde se encuentra. **O una magnitud, o la otra. O las dos, pero más o menos.**

El ejemplo de Hisenberg, no obstante su valor intuitivo, puede sugerir que el problema de averiguar en forma simultánea magnitudes como la velocidad y la posición (o la energía y el tiempo) puede deberse a un problema relacionado con la medición. Nada de eso. **La incertidumbre parece ser un rasgo fundamental de la naturaleza: no es que sea imposible medir simultáneamente la velocidad y posición de una partícula atómica o subatómica, sino que hablar de la velocidad y la posición simultáneas de una partícula carece de sentido.** Volviendo al ejemplo de la dirección y el teléfono, lo que el principio de incertidumbre afirma es que el señor x no puede tener al mismo tiempo dirección y teléfono definidos: o bien lo llamamos a un teléfono instalado en un automóvil en movimiento, cuya posición es totalmente imprecisa, o bien lo encontramos en una calle y números dados, pero sin teléfono, y sin que esta vez la culpa sea de ENTel, o bien conocemos ambos datos, pero solo de manera aproximada.

Naturalmente, estos fenómenos no se observan en el mundo macroscópico, debido a su incidencia infinitesimal, pero de todas maneras plantean preguntas (por ahora sin respuesta) sobre la estructura de la realidad.

L.M.

FABRICAS AUTOMATIZADAS

Los robots ya vienen marchando

Frecuentemente llegan a nuestro conocimiento los rasgos generales de la puesta a punto de ciertas técnicas para la utilización de las computadoras en los procesos de fabricación.

Esta nota pretende, no tanto puntualizar los últimos avances tecnológicos en la materia, como ofrecer una idea más realista del grado de desarrollo efectivo de estas herramientas.

♦ Computadoras en el diseño

La **"libreta de bocetos"**, desarrollada en 1963 en el **Instituto Tecnológico de Massachusetts** permitirá a los operadores hacer dibujos en la pantalla y modificarlos con un lápiz luminoso. Los sistemas **"puestos a punto"** para utilizar en minicomputadoras, más conocidos como "paquete de utilitarios", vinieron a abaratar mucho el acceso a esta herramienta que puede adquirirse por unos **500 dólares** y el hardware disponible puede adquirirse por valores que oscilan entre **10.000 y 100.000 dólares.**

Estos sistemas de **"diseño auxiliado"** por computadora **(DAC)** permiten también ingresar información por tableros de dibujo sensible al tacto y un "ratón" o sea un instrumento electrónico que se desliza en una superficie contigua para controlar el curso de la pantalla e introducir así el dibujo en la computadora. Como éste permanece almacenado en un disco, los operadores pueden recuperarlo y modificarlo cuantas veces lo necesiten. Se puede ampliar una parte determinada del dibujo en la pantalla o hacerlo girar para verlo desde distintas perspectivas, o analizar su comportamiento.

Se usan **dibujos bidimensionales, tridimensionales que asemejan modelos de alambre y tridimensionales sólidos que reproducen imágenes más realistas.**

Las salidas de estos sistemas DAC incluyen graficadores cromáticos, copias en microfilm o microfichas.

La DAC permite reducir hasta seis veces la duración del proceso de diseño y someter a prueba cientos de veces las variantes de un producto. Dentro del proceso de fabricación es en la etapa de diseño donde más se utilizan las computadoras.

Los sistemas avanzados de DAC permiten generar las instrucciones computarizadas que gobiernan el proceso de fabricación, pero las interfaces para conectar las terminales de DAC y las máquinas herramientas son en la actualidad relativamente engorrosas e inflexibles y no será fácil comprarlos y usarlos antes de la década de los noventa.

La ingeniería auxiliada por computadora (IAC), permite al usuario analizar sus diseños. En una planta de IBM se pueden visualizar gabinetes para computadora, e incluso se pueden sacar las gavetas en la imagen para asegurarse de que no interfieren con los cables. Estos sistemas requieren gran potencia de computación y su tiempo de respuesta suele ser lento.

Un ejemplo de robot práctico, en este caso dedicado a la higiene de una planta industrial.

En la industria automovilística y aeroespacial se utiliza el **IAC** para probar la fatiga de las piezas cada vez más livianas y resistentes.

Este uso de la IAC dista mucho de ser habitual en otras industrias y se estima que hasta finales de los ochenta no será posible desarrollar, ni siquiera en laboratorio, sistemas verdaderamente complejos y flexibles.

♦ En el taller de la fábrica

La "automatización dura" se utiliza hace ya tiempo en el proceso de fabricación y consiste en el uso de maquinaria automática para practicar una misma tarea repetitiva, por ejemplo, practicar orificios cilíndricos en el bloque de un modelo de motos determinados. Requiere costosas readaptaciones ante cualquier cambio de diseño.

Se emplea ventajosamente para la producción en serie de muchos miles de unidades al mismo tiempo.

La **automatización programable** se basa en máquinas de uso general que obedecen instrucciones de computadora. Es conveniente el empleo de este medio de fabricación para la producción de unos cuantos productos sobre pedidos, por ejemplo, tractores, aeroplanos, motores náuticos y mucha maquinaria industrial. Permite producir gran variedad de artículos con el mismo equipo.

♦ El robot práctico

No está claro cuánto podrá ampliar la inteligencia artificial las capacidades de la computadora, pero por ahora los robots industriales son muy limitados en comparación con los trabajadores humanos.

Los robots industriales tienen sus partes principales:

—El manipulador constituye el cuerpo principal del robot: su base suele estar empernada al piso, aunque algunos se deslizan sobre rieles y otros están suspendidos desde arriba. El mecanismo que mueve el brazo puede ser hidráulico en muchos de los robots más pesados, eléctrico en los más ligeros y neumáticos en las unidades sencillas. Los grados de libertad del brazo, o articulaciones determinan la destreza del robot y también su precio.

—Para realizar su tarea el robot usa un sujetador, un equipo de soldadura, u otra herramienta. El controlador incluye la computadora y el programa que guían el robot. Hay dos formas de programarlo, la más sencilla consiste en enseñarle guiando sus movimientos, sin embargo es difícil modificar la trayectoria sin codificar de nuevo toda la operación.

La otra forma de programación es fuera de línea, el usuario escribe en una terminal el programa para dirigir el robot. Esta forma de programación está aún en sus comienzos. Con el tiempo las computadoras serán capaces de generar automáticamente programas fuera de línea y además dar instrucciones condicionales al robot según la situación que se presente.

(Asociación de Graduados en Sistemas Universidad Tecnológica Argentina

ACTIVIDADES

Mañana se realizará en Fundaleu, **Fundación para Combatir la Leucemia**, un cóctel para la **prensa**, con motivo del lanzamiento de la **II Feria de los Marchands**, contará con la participación de las quince galerías más importantes del país y 150 artistas plásticos. El lanzamiento tendrá lugar en la sede de la entidad, calle J. E. Uriburu 1450, a las 19.

•

El **Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas** (CONICET) y el **Consejo de Administración de la firma SanCor Cooperativas Unidas Limitadas**, realizarán hoy, a las 18.30, en Rivadavia 1917, 2º, el acto de la firma del **Convenio de Vinculación Tecnológica**, para el desarrollo de leches fermentadas, potencialmente orientadas al tratamiento de diarreas infantiles y trastornos gastrointestinales.

•

La **Secretaría de Ciencia y Técnica**, con la cooperación del gobierno de Italia, a través de la **Comisión Nacional para la Investigación y Desarrollo de la Energía Nuclear y de Energía Alternativas** (ENEA) realizará dos cursos sobre uso racional de la energía de aplicación en la industria y en la agricultura. Los cursos se dictarán en el **Centro Internacional de Conferencias**, Santa Fe 883, entrepiso y se efectuará entre los días 5 y 9, 12 y 16 de diciembre próximo.

•

El licenciado **Jorge Zaccagnini** fue reelecto como titular de la **Cámara Empresaria de Servicios de Computación (CAESCO)**. La elección se llevó a cabo durante una asamblea que contó con la presencia del ochenta por ciento de los socios de la entidad.

Según voceros de la Cámara, el resultado de la elección implica la consolidación de todos aquellos que junto al licenciado impulsan la federación de CAESCO: esto es, continuar con el trabajo de organización de los **empresarios informáticos del interior del país.**

En relación con esta meta, las mismas fuentes adelantaron que **CAESCO** desarrollará el próximo año **en Mendoza**, su **III Congreso Federal de Empresas de Servicios Informáticos (COFESI)**, precisamente para fomentar la participación de los empresarios del interior y **"hacer que la Cámara exprese la problemática particular que caracteriza a esas empresas."**

•

El martes pasado se realizó la cena anual de la **Asociación de Graduados en Sistemas de la Universidad Tecnológica Argentina**. Estuvieron presentes el presidente de la **Cámara de Empresas de Software**, doctor **Jorge Cassino**; el presidente de la **Cámara Argentina de Empresas de Servicios de Computación**, licenciado **Jorge Zaccagninni**, asesores de la **Subsecretaría de Informática y Desarrollo** y representantes de los programas que se llevan a cabo en esa repartición.

CURSOS DE VACIO
Días 6 y 13 de diciembre
Expone: Ing. H.E. Goya
Tema: Conductos y Bombas de Vacío: Cálculo y Selección
Centro Argentino de Ingenieros, Cerrito 1250, Cap. Fed.
CIERRE DE INSCRIPCION 2 DE DICIEMBRE 1988
Informes e Inscripción
254-4420
Lunes a Viernes de 8-12 y 14-18 hs
(Vacantes limitadas)

CURSOS CNC
TEORICO PRACTICO
EN MAQUINAS-HERRAMIENTA
A CONTROL NUMERICO COMPUTARIZADO
INICIACION LUNES 5 DE DICIEMBRE
Horario de 18 a 21 hs. Vacantes Limitadas
FUNDACION FURLANETTO
Av Fco Beiró 5580 Buenos Aires
Tel 641-0795/3313 642-0863/1986
TELEX 17695 FURLA AR

IMPORTANTE
CONCESIONARIO
VENDE
IBM 5/36
5362 MOD A 03
90 Mb
512 K - RAM
Llamar de 9 a 18 hs
553-5281 y
551-1121/1222/1521

COLUMNA VERTEBRAL
Dolor- Ciatalgias - Lumbalgia
Tratamiento manual
SIN CIRUGIA
Dr. HECTOR COHAN
Atiende en Bs As del 5/12 al 15/12
TURNOS AL TEL. 47-5483/2476
JOSE E. URIBURU 776

VENTANA AL 2000

Los estudios sobre la biología molecular del cáncer han demostrado que hay genes buenos y genes malos. Se han detectado alrededor de **40 genes** que **contribuyen a que se desencadenen el cáncer de colon y de pulmón, entre otros.** Más recientemente se han descubierto **diez genes que ayudan a suprimir la enfermedad**. Ahora se ha determinado una vinculación entre ambos tipos de genes que podría contribuir a explicar cómo comienzan muchos cánceres. La conexión está en las proteínas que producen.

Los **oncogenes** hacen proteínas que desencadenan el cáncer al promover el crecimiento celular: las **proteínas** que producen los **anti-oncogenes** a su vez, contrarrestan el crecimiento canceroso. Investigaciones realizadas por los biólogos del **Whitehead Institute of Biomedical Research y el Dana-Farber Cancer Institute** han hallado **dos proteínas** producidas por oncogenes que atacan a la misma proteína formulada por un antioncogen. Estas proteínas se unen a las anticáncer y les impiden cumplir su función de evitar algunas formas de **cáncer de ojo, mamario y pulmón.** Hasta ahora son los únicos contrincantes de la batalla celular del cáncer que han sido detectados.

•

La ropa "futura mamá" hace que las señoras embarazadas puedan unir la moda, la elegancia y la comodidad en su indumentaria. En los **Estados Unidos** la compañía fabricante de calzados **Kinney Shoe Corporation** ha puesto la mira en los pies de las mamás con sus zapatos diseñados para aliviar el dolor de espalda, la fatiga y los trastornos en los pies tan caracaterísticos del embarazo.

La idea partió de **Judy Brady**, nurse obstétrica y educadora en lo relativo al parto, de **Silver Spring**, que convenció a **Kinney** de que el mercado para estos zapatos era muy grande, ya que cada vez más mujeres siguen trabajando casi "hasta la fecha", usando zapatos que ya no les quedan bien.

Al principio el talón y el arco de los pies de la embarazada se edematizan un poco y sus zapatos normales les son chicos. Después el cambio en su figura hace que el centro de gravedad se desplace notablemente hacia adelante.

Trabajando con obstetras y cientos de futuras mamás **Brady** diseñó zapatos con **dos tipos de plantillas intercambiables de espuma, uno para soportar el arco durante los primeros seis meses y el otro para él trimestre final que compensa el cambio del centro de gravedad.**